



CONOCIENDO LAS AVES Y LOS HUMEDALES DEL DESIERTO COSTERO DE CHILE: EXPERIENCIAS CON UNA ACADEMIA ESCOLAR EN LOS VILOS

KNOWING BIRDS AND WETLANDS FROM THE CHILEAN DESSERT EDGE COAST: EXPERIENCES WITH A SCHOOL WORK IN LOS VILOS

César Piñones Cañete
Carlos Zuleta Ramos*

Fecha de Recepción: 02 de febrero de 2014
Fecha de Aceptación: 15 de mayo de 2014

Resumen

La presente bio-crónica narra una experiencia educativa, con un grupo de escolares de la ciudad costera de Los Vilos, Región de Coquimbo, Chile. Durante un año, cinco niñas de entre 11 y 12 años, fueron parte de una academia de ornitología, la cual buscó desarrollar la capacidad de observar, reconocer y valorar las aves presentes en su entorno próximo, con miras a generar habilidades científicas y conductas de respeto hacia los humedales costeros del desierto transicional del norte de Chile. Se desarrollaron talleres de aula sobre la historia natural de las aves chilenas y expediciones naturalistas a siete humedales costeros con distintos grados de protección y relevancia ecológica. Se evidenció un fuerte compromiso y entusiasmo en las estudiantes, lo que permitió que asimilaran conocimientos sobre la reproducción y migración de las aves estudiadas. Esto les permitió participar en eventos ambientales y científicos escolares, interactuando con pares de otras escuelas e investigadores en el campo de la Ornitología y la Conservación. Se discuten las implicancias de esta experiencia, en relación al rol que pueden jugar la ornitología escolar, en el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje de las bases curriculares de Ciencias Naturales para enseñanza primaria en Chile.

Palabras Claves: Humedales, club de ornitología, ciencia escolar, aves acuáticas, conservación, biodiversidad.

Abstract

The current bio-chronic states an educational experience, with a group of school students from the coastal city of Los Vilos, in the Coquimbo region, Chile. During a year, five girls among 11 and 12 years old, were part of an ornithology work, which wanted to develop the capacity of observing, recognize and value birds that belong to their near environment, with the aim of generating scientific skills and respectful behavior towards coastal wetlands with different types of protection and ecological relevance. It was evident a very strong commitment and enthusiasm in students, which allowed to assimilate enough knowledge about reproduction and migration of the birds studied. It allowed students to get involved in environmental events and scientific school works, interacting with other school fellows and searchers in the ornithology and preservation fields. Implications about this experience is discussed, in relation with the role that the school ornithology may take part in the accomplishment of the learning objectives according to the curricular syllabus for primary school in Chile.

Key words: Wetlands, ornithology team club, school science, aquatic birds, preservation, biodiversity.

* Centro de Estudios Ambientales del Norte de Chile Laboratorio de Ecología de Vertebrados Universidad de La Serena, correos electrónicos: autopoiesis.uls@gmail.com; czuleta@userena.cl

Introducción

Las aves son utilizadas recurrentemente como recursos didácticos para la educación ambiental y científica escolar, dado que este grupo de vertebrados, representan la parte más accesible de la vida silvestre (Tábara, 2006). Gracias a esto, podemos entender cómo funciona la naturaleza al observar cómo se relacionan las aves con el ambiente donde viven (Bertonatti & Nardini, 2014). Las aves también son fuente inspiradora de conocimientos y valores asociados a la conservación de la biodiversidad, permitiendo desplegar estrategias educativas tanto en aula como en terreno, que motivan a los estudiantes a indagar en su entorno natural. Asimismo, los humedales son lugares ideales para involucrar al público en general y a los alumnos de escuelas primarias en particular, en experiencias de aprendizaje prácticas en un clima eminentemente recreativo, mejorando así su conciencia en materias ambientales (Luna, 2005; Piñones & Núñez, 2011). Lo anterior ha sido destacado tanto por las estrategias gubernamentales, como por organizaciones ambientales en Chile, designando a estos ecosistemas como aulas abiertas (véase Möller & Muñoz-Pedrerros, 1998; CONAMA, 2005; CONAMA, 2009; CONAF, 2010; Solar, 2011; CODEFF, 2013).

En la Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, Chile, existe una red de cinco humedales costeros lagunares, formados por las desembocaduras de dos ríos (Choapa y Quilimarí) y tres esteros (Chigualoco, Conchalí y Pichidangui). A estos se suman humedales de playas, costas rocosas y lagunas efímeras, todas conformantes de un vulnerable, diverso y complejo ecosistema mediterráneo semiárido, que alberga a cientos de aves acuáticas y playeras, siendo muchas de estas especies migratorias australes y boreales. Dentro de estos sitios, la Laguna Conchalí posee las categorías de Santuario de la Naturaleza y Zona Húmeda de Importancia Internacional o Sitio Ramsar (véase Tabilo & Rojas, 2004). Por su parte, el humedal Las Salinas de Huentelauquén (desembocadura del Río Choapa), ha sido definido como Área Prohibida de Caza y recientemente ha sido designado como Sitio Ramsar (véase Zuleta & Piñones, 2014). Los restantes humedales que forman la Red de Humedales Costeros de la Región de Coquimbo, han sido categorizados como sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad (CONAMA, 2002).

Bajo este contexto, describimos una experiencia educativa para la conservación de la biodiversidad (Barahona & Almeida-Leñero, 2005), con un grupo de niñas pertenecientes al Colegio San Francisco Javier ubicado en la ciudad de Los Vilos (Región de Coquimbo, Chile). Durante un año, las estudiantes fueron parte de una academia escolar de ornitología, instancia que buscó desarrollar la capacidad de observar, reconocer y valorar las aves acuáticas y

playeras, junto con el estudio de los humedales en los que habitan, con miras a generar conocimientos, habilidades científicas y conductas de respeto y admiración hacia el patrimonio natural.

Metodología y Desarrollo de la Experiencia.

Conformación de la academia de ornitología

El Colegio San Francisco Javier, se encuentra adyacente al Sitio Ramsar Laguna Conchalí, por lo cual su entorno se presta de manera natural para el desarrollo de actividades relacionadas con el estudio y valoración de la avifauna. Así al inicio del año escolar 2014, en el marco de los talleres extracurriculares que brinda el establecimiento, se ofertó una academia de ornitología escolar a los estudiantes de 5° a 8° año de enseñanza básica (primaria). Las actividades iniciales de difusión de la academia, se realizaron sala por sala explicando a los estudiantes las características de la iniciativa y colocando un poster en el fichero del aula. Posteriormente por medio de un stand informativo, se realizó la inscripción de los interesados. A este primer llamado respondieron treinta y ocho niños y niñas, para los cuales el participar en una academia de dichas características, les era inédito y atractivo.

Tras estas actividades iniciales, se procedió a la semana siguiente al desarrollo de las primeras sesiones, explicando el concepto de ornitología y entregando un bosquejo del trabajo a realizar. Dado lo heterogéneo del grupo, tanto en edad como experiencias, en las primeras clases se realizaron trabajos de grupo para fomentar la participación y empatía entre compañeros. Posteriormente, parte de los integrantes, fueron orientando sus intereses y energías hacia otros talleres o actividades deportivas también ofertadas por el colegio. En definitiva, al cabo de algunas semanas, el club quedó conformado por cinco niñas pertenecientes al nivel 5° y 6° de primaria, con los cuales nos reunimos una vez por semana en dependencias del establecimiento, tras la finalización de la jornada escolar lectiva.

Creación de la Academia de Ornitología Siete Colores

Durante el primer semestre del año escolar 2014, se alternaron clases teóricas con salidas al patio de la escuela y áreas naturales cercanas al colegio. En las sesiones de aula se abordaron por medio de documentales, reportajes, textos especializados y charlas, las siguientes temáticas: a) Las aves como vertebrados, b) evolución de las aves,

c) comunicación y cantos, d) reproducción, e) migración, f) aves de ambientes acuáticos y playeros, g) aves de ambientes antropizados, y h) conservación de las aves. Finalmente se dieron a conocer a las estudiantes experiencias en donde niños chilenos como del extranjero, también dedicaban esfuerzos y parte de su tiempo al estudio de las aves de sus localidades. Esta actividad motivó de sobremanera a las alumnas, instándolas a darle un nombre a su club. El ave elegida para dichos fines fue el Siete Colores (*Tachuris rubrigastra*), un pequeño y multicolor pajarillo habitante conspicuo de la Laguna Conchalí.

De manera alternada con las primeras sesiones de aula, se desarrollaron salidas al patio escolar, con el objetivo de contextualizar y aplicar los conocimientos tratados de manera teórica. Así además de practicar la identificación de las especies más comunes, a través de sus características (e. g. colores, formas, cantos, conducta), se buscó enseñar a las estudiantes la metodología para la identificación de códigos reproductivos, planteada por el proyecto Atlas de las Aves Nidificantes de Chile (ROC, 2011). Esto permitió entregar un valor agregado a la observación de campo, focalizando y desarrollando a través de la observación ornitológica, procesos científicos básicos e integrados como observar, clasificar, comunicar, inferir, predecir, formular hipótesis, experimentar e interpretar datos biológicos (véase Santelices, 1989; Piñones & Zuleta, 2014).

Las salidas a los humedales costeros de la provincia, se realizaron siguiendo los principios generales para la implementación de indagaciones naturalistas escolares (Arango *et al.* 2002; Castro, 2005), las cuales tuvieron los siguientes objetivos: a) describir los distintos ecosistemas presentes en la zona costera de la Provincia de Choapa, b) identificar las especies de aves presentes en dichos ecosistemas, c) describir conductas reproductivas de la avifauna y d) documentar las principales amenazas que podrían llegar a afectar negativamente a los ecosistemas donde éstas habitan. Cada salida a los humedales costeros se orientó en un esquema indagatorio para contestar las siguientes preguntas-inquietudes: ¿Cuáles son las aves que presentan conductas reproductivas en los diferentes humedales estudiados? ¿Qué especies visitantes podemos encontrar en los distintos humedales de nuestro estudio? ¿Cuáles son las diferencias entre los distintos tipos de humedales visitados? ¿Cuál es la temporada reproductiva de las aves que habitan en la zona costera? ¿Cuándo arriban las aves migratorias a los humedales costeros de la provincia? Con esto, los humedales se configuraron como un recurso pedagógico para la innovación curricular (véase Möller *et al.* 2006), permitiendo desarrollar aspectos ligados a la educación científica, ambiental y patrimonial.

Resultados y Discusión

Aprendizajes sobre Ecosistemas y Biodiversidad

Se visitaron un total de siete humedales costeros (Tabla 1), identificando sus principales características biofísicas, geomorfológicas y su biodiversidad aviar. El concepto de humedal, fue abordado no sólo en su acepción común asociado a lagos o lagunas, ecosistemas en general estables, sino también su aplicación a los disímiles y dinámicos ecosistemas como playas, ríos y charcas. Ello posibilitó la discusión con las estudiantes de los denominadores comunes de estos ecosistemas. También se pudieron llevar a la práctica los criterios de identificación para las especies de aves acuáticas y playeras (residentes y migratorias), representativas de dichos ecosistemas (Tabla 1).

Las visitas a los distintos humedales, permitieron comparar la riqueza de especies presentes en el patio de la escuela, con respecto a estos espacios silvestres y reconocer las principales presiones antrópicas sobre las comunidades de aves durante un ciclo anual. Las alumnas registraron: 18 especies para el patio escolar, 21 especies para el humedal de playa arenosa, 11 especies para la zona intermareal rocosa y 50 especies para los sistemas lagunares. Estos registros fueron un logro significativo para las integrantes del club, considerando que para los sistemas estudiados se han descrito una riqueza con más de 100 especies de aves (Tabilo *et al.* 2001; Tabilo & Rojas, 2004; Mella, 2009; Piñones *et al.* 2010; Zuleta & Piñones, 2014; Zuleta & Piñones, 2015).

Algunas aves observadas durante los meses de otoño e invierno, correspondieron a especies migratorias boreales (e.g. *Numenius phaeopus*, *Calidris alba*). Esto llamó la atención de las estudiantes, pues las condujo a contrastar dichas observaciones con lo tratado en el aula sobre la migración de dichas especies. A su vez motivó interesantes discusiones sobre la validez de su investigación escolar, lo que conllevó a la problematización de los factores que motivan la migración de las aves playeras y cómo los distintos individuos de una población natural, aprovechan los recursos disponibles en los ecosistemas que habitan. Temáticas relacionadas a la biología de estas especies, como la muda, cobraron importancia a la hora de entender este fenómeno y las características observables de las aves en terreno.

La visita a las charcas estacionales de los Llanos de Huentelauquén, permitió que las alumnas apreciaran la migración que realizan especies australes (*Charadrius modestus*, *Charadrius falklandicus*), hacia las zonas más septentrionales de Chile. La visita a estas charcas además, posibilitó

que las estudiantes comprendieran cómo los humedales adquieren distintas dinámicas anuales en su régimen hídrico y cómo incluso pueden albergar una avifauna de distintos orígenes latitudinales e incluso altitudinales (véase Zuleta & Piñones, 2014; Zuleta & Piñones, 2015), dentro de una temporalidad reducida y dependiente de las escasas precipitaciones anuales.

En lo que referido a la reproducción, durante los meses de otoño (abril-junio), registramos en la Laguna Conchalí y Estero Chigualoco, códigos confirmados de reproducción (crías recién emplumadas) para tres especies de aves acuáticas: Tagua común (*Fulica armillata*), Tagua de Frente Roja (*Fulica rufifrons*) y Huala (*Podiceps major*).

Tabla 1: Humedales costeros estudiados por la Academia de Ornitología Siete Colores en la Provincia de Choapa, Región de Coquimbo, Chile, durante 2014. Se entregan antecedentes sobre su situación de protección y especies representativas para cada ecosistema.

Nombre del Humedal	Tipo de Humedal	Localización	Protección	Especies Observadas y/o Estudiadas en Aula y su origen
Playa de Los Vilos	Playa arenosa	Los Vilos	Sin protección	<i>Numenius phaeopus</i> (migrador boreal) <i>Larus dominicanus</i> (residente) <i>Calidris alba</i> (migrador boreal)
Punta Chungo	Costa rocosa	Los Vilos	Área de Manejo de Recursos Bentónicos	<i>Haematopus ater</i> (migrador boreal) <i>Cinclodes nigrofumosus</i> (residente) <i>Arenaria interpres</i> (migrador boreal)
Laguna Conchalí	Laguna costera	Los Vilos	Santuario de la Naturaleza / Sitio Ramsar	<i>Anas georgica</i> (residente) <i>Himantopus mexicanus</i> (residente) <i>Leucophaeus pipixcan</i> (migrador boreal)
Playa Chigualoco	Playa arenosa	Chigualoco	Área de Manejo de Recursos Bentónicos	<i>Leucophaeus modestus</i> (residente) <i>Charadrius alexandrinus</i> (residente) <i>Haematopus palliatus</i> (residente)
Estero Chigualoco	Laguna costera	Chigualoco	Sin protección	<i>Fulica armillata</i> (residente) <i>Fulica rufifrons</i> (residente) <i>Ardea alba</i> (residente)
Lagunas de Huentelauquén	Charcas estacionales	Huentelauquén	Sitio Ramsar	<i>Calidris bairdii</i> (migrador boreal) <i>Charadrius falklandicus</i> (migrador austral) <i>Anas flavirostris</i> (residente)
Desembocadura Río Choapa	Estuario de río	Huentelauquén	Área Prohibida de Caza / Sitio Ramsar	<i>Coscoroba coscoroba</i> (residente) <i>Anas sibilatrix</i> (residente) <i>Charadrius modestus</i> (migrador austral)

Para el grupo de las aves cantoras (Passeriformes), durante el inicio del segundo semestre (estación de invierno), se registraron códigos probables de reproducción (machos cantando, parejas en hábitats apropiados) principalmente para la Tenca (*Mimus thenca*), el Chincol (*Zonotrichia capensis*) y la Diuca (*Diuca diuca*). Con el correr de los meses y la llegada de la primavera, pudimos constatar que las conductas reproductivas de estas aves fueron progresando, encontrando posteriormente confirmación de reproducción, como el acarreo de alimento y la alimentación de polluelos.

Como datos no esperados, surgió el registro de Carpinterito (*Veniliornis lignarius*), lo que constituiría la adición de una nueva especie al listado de aves para la Laguna Conchalí (véase Mella, 2008). Por lo demás se recopilaban nuevos registros sobre la distribución invernal para una especie recientemente consignada como tal: Bandurrita de los Bosques (*Upucertia saturator*), un ave migratoria austral no nidificante en la zona (véase Areta & Pearman, 2009; Schmitt, 2012) y que evidenció preferencia por las

áreas verdes del patio del colegio, en donde buscaba su alimento, lo que permitió su observación detallada. Esto llevó a las alumnas a destacar el curvado pico de esta ave, como la principal característica distintiva de la especie.

Dentro de las amenazas registradas en las zonas de estudio, las alumnas pudieron detectar y registrar la presencia de perros vagos, la muerte de aves en manos de cazadores, la circulación de vehículos motorizados en zonas no habilitadas y la existencia de micro-basurales (Figura 1), las cuales afectaban a distintos grupos de aves. Estas amenazas incluso fueron observadas dentro de los humedales protegidos. Dichos antecedentes permitieron introducir en el aula la problemática de conservación de las aves acuáticas y playeras (e. g. contaminación por micro-plásticos, destrucción de hábitat), discutiendo tanto la efectividad real de las figuras legales de conservación, como el reconocimiento de responsabilidades individuales y colectivas frente a estas problemáticas ambientales, visualizando posibles soluciones.



Figura 1: Amenazas a las aves playeras, registradas en los humedales costeros de la Provincia de Choapa (Región de Coquimbo, Chile). Izquierda: circulación de vehículos por la playa entre bandadas de *Larus dominicanus* y *Leucophaeus modestus*. Derecha: ejemplar de *Leucophaeus pipixcan*, abatido por caza ilegal.

Aprendizajes sobre Historia Natural

Las estudiantes aprendieron a reconocer de manera efectiva 25 especies del total de aves registradas durante el proyecto. Aves playeras como las gaviotas (Laridae), que en un principio eran agrupadas como una sola entidad, fueron posteriormente diferenciadas por sus nombres comunes, conductas y plumajes. Particularmente este taxón, permitió a las alumnas conceptualizar las etapas de desarrollo de las aves (e. g. juveniles, adultos) y sus ciclos reproductivos (e. g. a través de sus plumajes de reposo y reproductivo). En este sentido, fue muy significativo para

ellas poder observar la migración anual de la Gaviota de Franklin (*Leucophaeus pipixcan*) y entender las fuerzas que impulsan este fenómeno que las lleva desde el centro de Norteamérica, hacia la costa del Océano Pacífico. Pudieron además conocer en terreno, las amenazas que enfrentan durante este viaje (Figura 1).

Conceptos asociados al origen de las especies (nativo, endémico e introducido), también fueron interiorizados y aplicados a las distintas aves observadas y a la descripción de hitos dentro de la historia natural de algunas especies. Tal fue el caso de la Gaviota Garuma (*Leuco-*

phaeus modestus), una especie reproductora endémica del Desierto de Atacama de Chile y que durante el periodo post-reproductivo, se concentra por cientos en la red de humedales costeros de Coquimbo. Esto se concatenó con el aprendizaje de los distintos tipos de migraciones (e. g. corta y larga distancia) y con las diferentes rutas migratorias emprendidas por algunas especies.

La identificación del dimorfismo sexual, también fue un aprendizaje logrado y significativo para las estudiantes, dado que algunas de las especies que presentan esta característica, son comunes de observar en áreas urbanas, tales

como la Loica (*Sturnella loyca*) y la Rara (*Phytotoma rara*). Esto permitió también que las estudiantes contrastaran y discutieran porqué algunas aves acuáticas y playeras no presentan dimorfismo sexual.

Aprendizajes sobre Ciencias Naturales

Con la consecución de los aprendizajes en terreno se trató de manera contextualizada parte de los objetivos de aprendizaje conceptuales de la asignatura de Ciencias Naturales, definidos para los niveles escolares de las estudiantes (Tabla 2).

Tabla 2: Ejes temáticos (ET) para la asignatura de Ciencias naturales en los niveles 5° y 6° de primaria (MINEDUC, 2012), con los objetivos de aprendizajes (OA) más relacionados con la presente experiencia y su contextualización temática dentro de la Academia de Ornitología del Colegio San Francisco Javier de Los Vilos, Región de Coquimbo, Chile.

Eje Temático	Nivel	Objetivo de Aprendizaje	Contextualización OA y ET
Ciencias de la Vida	5° Básico	Identificar y describir, por medio de modelos, las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, intestino grueso, recto y ano) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos.	Estructura y función del aparato digestivo de las aves y su relación con la dieta y su modificación en procesos biológicos tales como la migración.
Ciencias de la Vida	6° Básico	Analizar los efectos de la actividad humana sobre las redes alimentarias.	Efectos de las presiones antrópicas sobre las redes tróficas en los humedales.
Ciencias de la Tierra y el Universo	5° Básico	Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce. Analizar y describir las características de los océanos y lagos. Investigar y explicar efectos positivos y negativos de la actividad humana en océanos, lagos, ríos, entre otros, proponiendo acciones de protección de las reservas hídricas en Chile y comunicando sus resultados.	Los humedales como reservas de agua dulce. Los humedales como ecosistemas dinámicos con distintos roles ecológicos. Los humedales como áreas silvestres protegidas (e. g. Sitios Ramsar): justificación y relevancia.
Ciencias de la Tierra y el Universo	6° Básico	Describir las características de las capas de la Tierra (atmósfera, litósfera e hidrósfera) que posibilitan el desarrollo de la vida y proveen recursos para el ser humano, y proponer medidas de protección de dichas capas.	Los humedales como refugios de vida. Los humedales como ecosistemas que entregan servicios ecosistémicos para el ser humano.

Por lo demás, el desarrollo de la indagación de campo, permitió el desarrollo de habilidades de pensamiento científico (Tabla 3), por medio de: a) la formulación de preguntas que pudieron ser respondidas a través de una investigación científica escolar, b) la formulación de hipótesis y elaboración de predicciones para explicar un fenó-

meno (e. g. migración, reproducción), c) la ejecución de procedimientos tendientes a confirmar o refutar las predicciones y las hipótesis asociadas a éstas y d) la síntesis y comunicación de información de manera oral y escrita usando, tablas y gráficos.

Tabla 3: Habilidades científicas a ser desarrolladas en la enseñanza primaria (MINEDUC, 2012) y actividades que permitieron su contextualización y aplicación dentro de la Academia de Ornitología del Colegio San Francisco Javier de Los Vilos (Chile).

Habilidades Científicas	Contextualización de la Habilidad
Analizar	Estudiar las aves nativas y sus antecedentes biológicos generales, sus procesos como la reproducción y migración.
Clasificar	Agrupar las aves observadas en categorías de origen (especies nativas, endémicas o introducidas) o por hábitat (especies acuáticas, playeras, urbanas).
Comparar	Examinar las comunidades de aves de distintos ambientes cercanos al establecimiento.
Comunicar	Transmitir a científicos y pares de estudiantes, los aprendizajes logrados durante el desarrollo del club.
Evaluar	Analizar los datos obtenidos en terreno y las ideas generadas tras la observación de campo.
Experimentar	Probar en terreno técnicas de estudio para las aves (e.g. play back).
Explorar	Descubrir y conocer distintos ambientes en los cuales las aves desarrollan sus ciclos biológicos.
Formular preguntas	Plantear interrogantes sobre los procesos biológicos de las aves a estudiar, tanto en aula como en terreno.
Investigar	Indagar, averiguar, buscar nuevos conocimientos sobre las aves nativas locales, con miras a responder interrogantes previamente planteados.
Medir	Obtener información precisa sobre las aves presentes en los ecosistemas estudiados, a través de muestreos en terreno (e. g. censos).
Observar	Obtener información de las aves locales, por medio del uso de los sentidos como la vista y el oído.
Planificar	Elaborar planes de trabajo para actividades en terreno y la exposición de resultados.
Predecir	Plantear una respuesta de los posibles resultados y observaciones a obtener en terreno.
Registrar	Anotar y reproducir la información obtenida en terreno sobre la historia natural de las aves (e.g. códigos reproductivos), de manera ordenada.
Usar instrumentos	Manipular apropiadamente binoculares, catalejos, guías y libretas de campo.

En lo que respecta al desarrollo y concreción del componente actitudinal descrito en las Bases Curriculares de la asignatura de Ciencias Naturales (MINEDUC, 2012), este se abordó vía a la inclusión de dos estrategias (Tabla 4):

a) Interacción con otros actores ligados a la ciencia escolar y la educación ambiental: Concretando esto a través de encuentros en aula y en terreno con científicos y estudiantes de postgrado, ligados a temáticas de conservación de la avifauna y humedales, además de la interacción en terreno con otro club de ciencia escolar de la Provincia. Se participó también con una actividad de campo en el Día de la Gaviota, celebración ambiental dedicada a la

migración de la Gaviota de Franklin y organizado por la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC) y finalmente, en un encuentro de ciencia escolar a nivel comunal, organizado por el Programa Explora, de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT).

b) Práctica de pautas de conductas científicas y ambientales: Materializadas en la promoción intencionada de conductas de indagación científica escolar y de respeto a los entornos naturales y autocuidado, durante las excursiones a áreas silvestres.

Tabla 4: Actitudes a ser desarrolladas en la enseñanza primaria (MINEDUC, 2012) y actividades que permitieron su contextualización y aplicación dentro de la Academia de Ornitología del Colegio San Francisco Javier de Los Vilos (Chile).

Actitudes	Contextualización de la Actitud
Demstrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno natural.	- Interacción con científicos y estudiantes de post-grado, que desarrollan temas regionales ligados a la conservación de la biodiversidad.
Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos, desarrollando conductas de cuidado y protección del ambiente.	- Práctica de principios y técnicas de senderismo de mínimo impacto, durante las salidas de campo.
Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.	- Colecta de datos de campo y trabajo de gabinete para el ordenamiento y análisis de la información.
Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos de equipo, aportando y enriqueciendo el trabajo común.	- Salidas de campo con equipo de trabajo y otros estudiantes, asumiendo roles y responsabilidades - Participación en eventos escolares con otros estudiantes.
Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable por medio del desarrollo físico y el autocuidado.	- Práctica de conductas ligadas a una adecuada nutrición durante excursiones al aire libre.
Reconocer la importancia de seguir normas y procedimientos que resguarden y promuevan la seguridad personal y colectiva.	- Práctica de conductas de autocuidado durante excursiones al aire libre.

En este sentido, para las estudiantes, el conjunto de experiencias del taller (Figura 2) y en particular su participación en un encuentro científico escolar de ciencias, permitió que generaran juicios críticos frente a sus vivencias. Al respecto, frente a la pregunta ¿Qué me pareció participar en un encuentro científico escolar?, las estudiantes sostuvieron:

- Victoria Labrín, 5º básico: "Lo que me pareció fue orgullo, porque al fin participé en algo que sea de ciencia, porque además quiero cuando grande estudiar sobre la ciencia, como químico laboratorista"
- Florencia Campos, 6º básico: "Me pareció entretenido, pero sobretudo nos ayudó a trabajar en equipo".

- Aylene Vicencio, 5º básico: "Me pareció bien, porque conocí más niños y niñas y profesores y me gustó porque también fue entretenido"

Por otro lado frente a la consulta ¿Qué fue lo que aprendí al participar de un encuentro científico escolar? las alumnas respondieron:

- Fabiana Tapia, 5º básico: "Aprendí que hay personas mayores y de mi misma edad, que también participan en cosas científicas"
- Carla Segovia, 5º básico: "Lo que aprendí fue que hay pocas cosas educativas importantes, que nos llevan desde la escuela"

Consideraciones Finales

Las aves y su estudio a nivel escolar a través de una academia científica, facilitan el desarrollo de competencias de indagación, competencias de investigación y competencias de manejo de información, así como de percepción y comprensión de la actividad científica.

La integración de la ornitología a la educación científica escolar, permite despertar en el estudiante, actitudes de asombro por conocer el mundo natural y desafíos intelectuales para comprenderlo mediante la práctica de competencias científicas de indagación.

Las aves son un elemento accesible y de disposición permanente para los profesores y estudiantes que quieren conocer y poner en valor su biodiversidad local. Los humedales por su parte son aulas abiertas que permiten desarrollar variados temas de ecología y conservación de la naturaleza, con distintos grados de complejidad.

El desarrollo de academias de ciencias ligadas a la vida silvestre, puede ser un medio para afrontar la extinción de la experiencia sobre el patrimonio natural a nivel local, que aqueja de manera creciente tanto a educadores como estudiantes.

Agradecimientos

A las estudiantes Florencia Campos, Victoria Labrín, Carla Segovia, Fabiana Tapia, Ayline Vicencio y a sus apoderados, quienes fueron parte y confiaron en el desarrollo de las actividades de la academia. También a los directivos y funcionarios del Colegio San Francisco Javier de Los Vilos, especialmente a Don Nelson Verdejo, por su permanente apoyo a la ejecución de esta iniciativa. Un reconocimiento a la academia de ciencias de la Escuela de Canela Baja y a su profesora Ornella Castillo. También a Loreto Alfaro, Víctor Bravo, Cecilia Cofré y a los miembros del Par Explora Región de Coquimbo por su apoyo a las actividades del Club. Finalmente a Loreto Miranda y Anir Muñoz de la Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC), en el contexto de la celebración del Día de la Gaviota 2014. El presente trabajo contó con el financiamiento del Fondo de Protección Ambiental (FPA 4-I-006-2012 & FPA NAC-I-032-2014) del Ministerio del Medio Ambiente de Chile y del Programa de Difusión y Socialización de la Investigación DIULS-2014 del Laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena.



Figura 2: Distintas actividades desarrolladas por la Academia de Ornitología Siete Colores.

Arriba: estudio de la avifauna en aula y en playa adyacente al establecimiento, visitas a humedales, con científicos

Abajo: Miembros de una academia de ciencias de la ciudad de Canela, actividades lúdicas y de comunicación de resultados de investigación, durante el taller de ciencias escolar de Programa Explora de CONICYT, en donde se interactuó con escolares de primaria y secundaria de la Comuna de Los Vilos.

Referencias Bibliográficas

- Areta, J. & Pearman, M. (2009). Natural History, morphology, evolution, and taxonomic status of the Earthcreeper *Upucerthia saturiator* (Furnariidae) from the Patagonian forests of South America, *Condor* 111 (1): 135-149.
- Arango, N., Chaves, M. E. & Feinsinger, P. (2002). *Guía Metodológica para la Enseñanza de la Ecología en el Patio de la Escuela*. National Audubon Society. Nueva York, USA.
- Barahona, A. & Almeida-Leñero, L. (Coord.). (2005). *Educación para la Conservación*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Bertonatti, C & Nardini, C. (2014). *¿Cómo descubrir, reconocer y disfrutar de las aves en cinco pasos?* Asociación Ornitológica del Plata-Aves Argentinas. Buenos Aires. Argentina.
- Castro, J. A. (2005). *La Investigación del Entorno Natural: Una Estrategia para la Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Naturales*. Bogotá, Colombia.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2002). *Estrategia Regional y Plan de Acción de la Biodiversidad IV Región Coquimbo*. La Serena, Chile.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2005). *Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). (2009). *Los Humedales Espacios para Conservar y Disfrutar*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna Y Flora (CODEFF). (2013). *Plan de Acción de los Humedales Costeros Clave para las Aves Migratorias en Chile*. Talcahuano, Chile.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). (2010). *Programa Nacional para la Conservación de Humedales Insertos en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- Luna, D. (ed.). (2005). *Manos al Humedal: Guía práctica para escolares*. Corporación de Ambientes Acuáticos de Chile. Santiago, Chile.
- Mella, J. (2008). *Biodiversidad de aves de ambientes acuáticos en un área protegida privada: Monitoreo a largo plazo de Punta Chungo y Laguna Conchalí, Los Vilos, IV Región*. En: Novoa, F.F. & Contreras, M. (eds.). *Biodiversidad de Fauna en Minera Los Pelambres*. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. Santiago, Chile.
- Mella, J. (2009). *Flora y Fauna Laguna Conchalí. Volumen Fauna*. Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda. Santiago, Chile.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). (2012). *Bases Curriculares Ciencias Naturales Educación Básica. Unidad de Currículum y Evaluación*. Gobierno de Chile. Santiago, Chile.
- Möller, P. & Muñoz-Pedrerros, A. (1998). *Humedales y Educación Ambiental: Guía práctica para padres, profesores y monitores*. CEA Ediciones. Valdivia, Chile.
- Möller, P., Pantoja, J. & Morandé, X. (2006). Proceso de innovación curricular en escuelas aledañas al humedal del Río Cruces, Sitio Ramsar de Chile. *Gestión Ambiental* 12: 55-68.
- Piñones, C., Bravo, V. & Zuleta, C. (2010). *Abundancia y diversidad de la avifauna del humedal Huentelauquén (Canela, Choapa) del desierto transicional de Chile*. En N. Luna & M. Cortés (Ed.), *X Congreso Chileno de Ornitología*. Santiago, Chile.
- Piñones, C. & Núñez, P. (2011). *Desarrollo de actitudes: Desafíos para preservar nuestros humedales*. En: P. Pérez (ed.). *La Protección Ambiental en los Humedales Costeros de la Región de Coquimbo*. Ministerio del Medio Ambiente. La Serena, Chile.
- Piñones, C. & Zuleta, C. (2014). Reseña sobre el uso de un bebedero de aves como herramienta pedagógica, ambiental y científica en la R.N. Las Chinchillas. *La Chiricoca* N° 17: 8-16.
- Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC). (2011). *Proyecto Atlas de las Aves Nidificantes de Chile: Guía del Observador*. Santiago, Chile.
- Santelices, L. (1989). *Metodología de Ciencias Naturales para Enseñanza Básica*. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile.
- Schmitt, F. (2012). La Bandurrilla de los Bosques, una Nueva Especie para Chile. *La Chiricoca* N°14: 18-21.

- Solar, R. (ed.). (2011). *Humedal Tres Puentes: Un aula abierta para la conservación*. Agrupación Ecológica Patagónica. Punta Arenas, Chile.
- Tábara, J. (2006). *Las aves como naturaleza y la conservación de las como cultura*. Papers 82: 57-77.
- Tabilo, E., Jorge, R. & Mondaca, V. (2001). *Aves Acuáticas en Humedales Costeros de la Región de Coquimbo, Chile*. Boletín Chileno de Ornitología 8: 13-17.
- Tabilo, E. & Rojas, M. (2004). Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR). Santuario de la Naturaleza Laguna Conchalí. La Serena, Chile.
- Zuleta, C. & Piñones, C. (2014). Ficha Informativa de los Humedales Ramsar (FIR). Las Salinas de Huentelauquén. La Serena, Chile.
- Zuleta, C. & Piñones, C. (eds.). (2015). *Secano Costero de Huentelauquén: Paisajes y presencia humana*. Ediciones Universidad de La Serena-Ministerio del Medio Ambiente. La Serena, Chile.